

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-105332

(43)Date of publication of application : 17.04.2001

(51)Int.Cl.

B25B 5/12

(21)Application number : 11-282195

(71)Applicant : SMC CORP

(22)Date of filing : 01.10.1999

(72)Inventor : NAGAI SHIGEKAZU  
YUMIBA HIROSHI

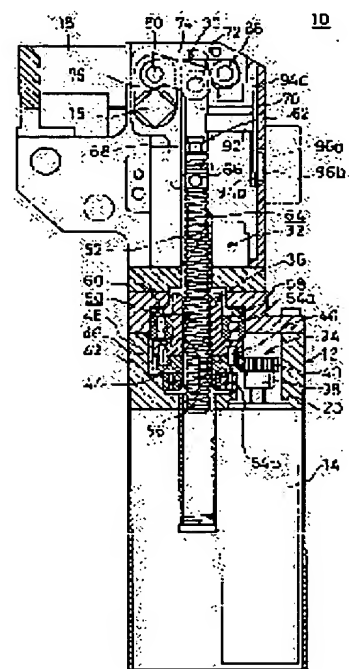
## (54) ELECTRIC CLAMP DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electric clamp device that can increase the clamp force, eliminate the complexity of pneumatic piping and the like and effectively use the installation space.

**SOLUTION:** The electric clamp device comprises a rotary drive part 14 rotatively driven by electric signals, a gear mechanism 34 for transmitting the driving torque of the rotary drive part 14, a ball screw mechanism 36 for converting the rotation the gear mechanism 34 transmits thereto into rectilinear motion, and a toggle link mechanism 30 for converting the rectilinear motion the ball screw mechanism 36 transmits thereto into turning motion of a clamp arm 18.

FIG. 1



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-105332

(P2001-105332A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 5 B 5/12

識別記号

F I

B 2 5 B 5/12

テーマコード(参考)

3 C 0 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-282195

(22) 出願日 平成11年10月1日 (1999.10.1)

(71) 出願人 000102511

エスエムシー株式会社

東京都港区新橋1丁目16番4号

(72) 発明者 永井 茂和

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センター内

(72) 発明者 弓場 浩

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センター内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

Fターム(参考) 3C020 C008

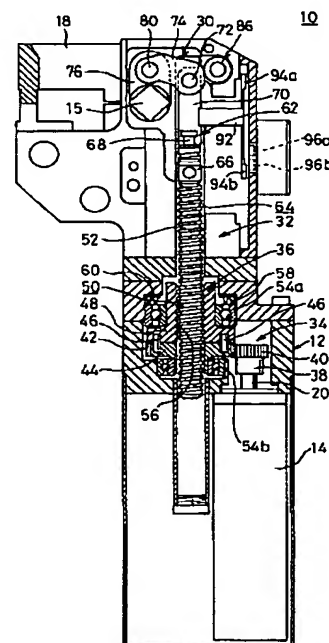
(54) 【発明の名称】 電動クランプ装置

(57) 【要約】

【課題】 クランプ力をより一層増大させるとともに、エア配管等の煩雑さを解消し、しかも設置スペースを有効利用することが可能な電動クランプ装置を提供することにある。

【解決手段】 電気信号によって回転駆動する回転駆動部14と、前記回転駆動部14の回転駆動力を伝達するギヤ機構34と、前記ギヤ機構34によって伝達された回転運動を直線運動に変換するボールねじ機構36と、前記ボールねじ機構36によって伝達される直線運動をクランプアーム18の回動動作に変換するトルクリンク機構30とを備える。

FIG.1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】回動するクランプアームによってワークを把持することが可能なクランプ装置であって、電気信号によって回転駆動する回転駆動源と、前記回転駆動源の回転駆動力を伝達するギヤ機構と、前記ギヤ機構によって伝達された回転運動を直線運動に変換する送りねじ機構と、前記送りねじ機構によって伝達される直線運動をクランプアームの回動動作に変換するトルクリンク機構と、を備えることを特徴とする電動クランプ装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の装置において、前記ギヤ機構は、回転駆動源の駆動軸と同軸状に連結される第 1 ギヤと、前記第 1 ギヤの第 1 歯部に啮合する第 2 歯部が設けられ前記駆動軸の軸線と略平行に配設される第 2 ギヤとを有することを特徴とする電動クランプ装置。

【請求項 3】請求項 2 記載の装置において、前記第 2 ギヤの直径は、第 1 ギヤの直径よりも大きく設定されることを特徴とする電動クランプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動組立ライン等において、台車上に位置決めされて搬送されるワークをクランプすることが可能な電動クランプ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、例えば、自動車の自動組立ラインにおいては、エンジン等のワークが台車によって搬送され、それぞれのステーションで種々の加工工程または組立工程が行われている。

【0003】それぞれのステーションでは、ワークを治具に固定するために所定の位置に位置決めする必要があるが、近年では、台車自体にクランプ装置を設けておき、ワークを台車にクランプしたままの状態での搬送し、それぞれのステーションにおいて台車のみでの位置決めを行うようにした方式が採用されている。

【0004】この方式では、このクランプ装置を駆動させるための駆動源として流体圧シリンダ、例えば、空気圧シリンダが使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記の従来技術に係るクランプ装置では、駆動源として、例えば、空気圧シリンダを用いた場合、エア配管が必要となり、配管作業が煩雑であるとともに、エア配管に使用される複数のチューブによって設置スペースが削減されてしまうという不具合がある。

【0006】また、圧縮空気供給源から供給される圧縮空気の圧力（元圧）を使用される空気圧シリンダに適用するように供給圧力を調圧する流体機器等を設置する必要があるが、設置スペースの有効利用を図ることができないという不具合がある。

【0007】さらに、駆動源の駆動力をより一層増大させて、ワークに対するクランプ力を増強させたいという要請がある。

【0008】本発明は、前記の不具合および要請を考慮してなされたものであり、クランプ力をより一層増大させるとともに、エア配管等の煩雑さを解消し、しかも設置スペースを有効利用することが可能な電動クランプ装置を提供することを目的とする。

【0009】

- 10 【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、回動するクランプアームによってワークを把持することが可能なクランプ装置であって、電気信号によって回転駆動する回転駆動源と、前記回転駆動源の回転駆動力を伝達するギヤ機構と、前記ギヤ機構によって伝達された回転運動を直線運動に変換する送りねじ機構と、前記送りねじ機構によって伝達される直線運動をクランプアームの回動動作に変換するトルクリンク機構と、を備えることを特徴とする。

- 20 【0010】この場合、前記ギヤ機構は、回転駆動源の駆動軸と同軸状に連結される第 1 ギヤと、前記第 1 ギヤの第 1 歯部に啮合する第 2 歯部が設けられ前記駆動軸の軸線と略平行に配設される第 2 ギヤとを有し、前記第 2 ギヤの直径を第 1 ギヤの直径よりも大きく設定すると好適である。

【0011】本発明によれば、駆動源として電気信号によって回転駆動する回転駆動源を用いることにより、クランプ力をより一層増大させるとともに、エア配管等の煩雑さを解消し、しかも設置スペースを有効利用することができる。

- 30 【0012】また、本発明によれば、回転駆動源とトルクリンク機構との間にギヤ機構を設けることにより、クランプ力をより一層増大させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明に係る電動クランプ装置について好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0014】図 1 において参照数字 10 は、本発明の実施の形態に係る電動クランプ装置を示す。

- 40 【0015】この電動クランプ装置 10 は、ボディ 12 と、前記ボディ 12 の下部側に配設された回転駆動部 14 と、前記ボディ 12 に形成された略円形状の一組の開口部（図示せず）を介して外部に突出する断面矩形状の軸受部 15 に連結されるクランプアーム 18 とを備える。

- 50 【0016】前記回転駆動部 14 は、図 2 に示されるように、例えば、インダクションモータ、ブラシレスモータ等からなり、電気信号が入力されることにより回転駆動する回転駆動源 16 と、前記回転駆動源 16 と一体的にユニット化して形成され、停電等の電源遮断時等において前記回転駆動源 16 の駆動軸 20 の回動を阻止する

ブレーキ機構 22 とから構成される。

【0017】前記回転駆動源 16 は、図示しないステータと、駆動軸 20 と一体的に回転する図示しないロータと、前記駆動軸 20 を回転自在に軸支する第 1 軸受部材 24 a および第 2 軸受部材 24 b と、前記ロータの軸線方向に沿った一端側に設けられ、駆動軸 20 と一体的に回転するライニング部材 26 とを有する。

【0018】ブレーキ機構 22 は、内部に配設された図示しないソレノイドの励磁作用下に駆動軸 20 の軸線と略平行に変位するディスク部材 28 を有する。この場合、停電等によって電源が遮断されたとき、前記ディスク部材 28 がライニング部材 26 側に変位し該ライニング部材 26 を押圧することにより制動状態となり、一方、ソレノイドに通電してその励磁作用下にディスク部材 28 をライニング部材 26 から離間させることにより制動状態が解除される。

【0019】前記ボディ 12 内には、図 1 に示されるように、前記回転駆動源 16 の回転駆動力をトグルリンク機構 30 に伝達する回転駆動力伝達手段 32 が設けられ、この回転駆動力伝達手段 32 はギヤ機構 34 とボールねじ機構 36 とから構成される。

【0020】前記ギヤ機構 34 は、回転駆動源 16 の駆動軸 20 と同軸状に連結された小径な第 1 ギヤ 38 と、前記第 1 ギヤ 38 の第 1 歯部 40 に噛合する第 2 歯部 42 が形成され、前記駆動軸 20 の軸線と略平行となるように配設された大径な第 2 ギヤ 44 とを有する。一方、ボールねじ機構 36 は、複数の連結ピン 46 を介して前記第 2 ギヤ 44 と一体的に回転自在に設けられたボールねじナット 48 と、前記ボールねじナット 48 の貫通するねじ孔 50 に螺合することにより軸線方向に沿って変位するボールねじ軸 52 とを有する。なお、前記第 2 ギヤ 44 およびボールねじナット 48 は、第 1 ベ어링部材 54 a および第 2 ベ어링部材 54 b によってそれぞれ回転自在に軸支される。

【0021】前記ボールねじナット 48 には、図示しない循環軌道に沿って転動する複数のボール 56 が設けられ、前記ボール 56 の転動作用下にボールねじ軸 52 が軸線方向に沿って変位自在に配設される。なお、参照数字 58、60 は、第 1 ベ어링部材 54 a を保持するワッシャとリングをそれぞれ示している。

【0022】この場合、第 2 ギヤ 44 とボールねじナット 48 とは、複数の連結ピン 46 を介して一体的に連結され、第 1 および第 2 ベ어링部材 54 a、54 b によってボールねじ軸 52 の軸芯を回転中心として一体的に回転するように設けられている。従って、第 2 ギヤ 44 およびボールねじナット 48 の回転作用下に、ボールねじ軸 52 が昇降自在に設けられる。

【0023】前記ボールねじ軸 52 の一端部には、ナックルジョイント 62 を介してボールねじ軸 52 の直線運動をクランプアーム 18 の回転運動に変換するトグルリ

ンク機構 30 が設けられる。なお、前記ボールねじ軸 52 の一端部側には、ボディ 12 の内壁面に形成された断面矩形状の溝部 64 に係合することにより、該ボールねじ軸 52 の回り止めの機能を発揮する回り止め部材 66 が装着されている。

【0024】前記ナックルジョイント 62 は、ボールねじ軸 52 の一端部に連結された断面略 T 字状のナックルピン 68 と、前記ナックルピン 68 の頭部が係合する二股部を有するナックルブロック 70 とから構成される。

10 【0025】トグルリンク機構 30 は、図 3 および図 4 に示されるように、第 1 ピン部材 72 を介してナックルブロック 70 の上部側に連結されるリンクプレート 74 と、ボディ 12 に形成された略円形状の一組の開口部（図示せず）にそれぞれ回転自在に軸支される支持レバー 76 とを有する。

【0026】前記リンクプレート 74 は、前記ナックルブロック 70 と支持レバー 76 との間に介装され、前記ナックルジョイント 62 と支持レバー 76 とをリンクする機能を営む。すなわち、前記リンクプレート 74 には、所定間隔離間する一組の孔部 78 a、78 b が形成され、一方の孔部 78 a に軸着される第 1 ピン部材 72 を介してナックルブロック 70 に連結され、他方の孔部 78 b に軸着される第 2 ピン部材 80 を介して支持レバー 76 に連結される。

【0027】支持レバー 76 は、ボールねじ軸 52 の軸線と略直交する方向に突出形成され、図示しない開口部を介してボディ 12 から外部に露呈する断面矩形状の軸受部 15 を有する。前記軸受部 15 には、図示しないワークをクランプするためにクランプアーム 18 が着脱自在に装着される。この場合、前記支持レバー 76 はクランプアーム 18 と一体的に回転動作するように設けられる。

【0028】前記ボールねじ軸 52 の直線運動は、ナックルジョイント 62 およびリンクプレート 74 を介して支持レバー 76 に伝達され、前記支持レバー 76 はボディ 12 に形成された一組の開口部から突出する軸受部 15 を回転中心として所定角度回転自在に設けられている。

40 【0029】ボディ 12 の内壁面の上部側には断面半円状の凹部 82 がそれぞれ形成され、前記凹部 82 には、図 4 に示されるように、リンクプレート 74 の円弧状側面部 84 に係合することにより回転するニードルローラ 86 が設けられている。このニードルローラ 86 は、ボディ 12 側に固定されたピン部材 88 と、前記ピン部材 88 を回転中心として所定方向に向かって回転するリング状のローラ 90 と、前記ピン部材 88 の外周面とローラ 90 の内周面との間の周方向に沿って配設された複数のニードル（図示せず）とから構成される。

50 【0030】ナックルブロック 70 にはドグ 92 を介して一組の金属検出体 94 a、94 b が連結され、ボディ

12の外部壁面には、前記金属検出体94a、94bの接近作用下にインピーダンスが変化することを利用して該金属検出体94a、94bの位置を検知する一組のセンサ96a、96bが設けられる。前記金属検出体94a、94bをセンサ96a、96bによって検知することによりクランプアーム18の回動位置を検出することができる。

【0031】なお、停電等の電源遮断時には、回転駆動部14に付設されたブレーキ機構22によって駆動軸20の回動が阻止されるため、ワークのクランプ状態を確実に保持することができる。従って、電源が遮断された場合であっても、クランプ状態が解除されてワークが落下することを阻止することができる。

【0032】本発明の実施の形態に係る電動クランプ装置10は基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【0033】まず、図示しない固定手段を介して電動クランプ装置10を所定位置に固定する。また、回転駆動部14に設けられたブレーキ機構22は、その制動が解除された状態にあるものとする。なお、以下の説明では、図3に示されるように、アンクランプ状態で下死点のときを初期位置として説明する。

【0034】前記のような準備作業を経た後、初期位置において、図示しない電源を付勢して回転駆動源16を回転駆動させる。回転駆動源16の駆動軸20に噛合する第1ギヤ38が前記駆動軸20を回動中心として回動し、前記第1ギヤ38の第1歯部40に噛合する第2歯部42によって第2ギヤ44が前記第1ギヤ38と反対回りに回動する。複数の連結ピン46を介して第2ギヤ44と一体的に連結されたボールねじナット48が回動し、前記ボールねじナット48に螺合するボールねじ軸52が、複数のボール56の転動作用下に上昇する。

【0035】このように、回転駆動源16とボールねじ機構36との間にギヤ機構34を介在させることにより、前記回転駆動源16の回転駆動力を増大させることができる。逆説的にいうと、前記ギヤ機構34を設けることにより、回転駆動力が小さい小型化されたモータを使用することができる。この結果、電動クランプ装置全体を小型化することができる。

【0036】前記ボールねじ軸52の直線運動は、ナックルジョイント62を介してトグルリンク機構30に伝達され、前記トグルリンク機構30を構成する支持レバー76の回動作用下にクランプアーム18の回転運動に変換される。

【0037】すなわち、ボールねじ軸52の直線運動によってナックルジョイント62およびリンクプレート74を上方に向かって押圧する力が作用する。前記リンクプレート74に対する押圧力は、第1ピン部材72を支点として該リンクプレート74を所定角度回動させるとともに、前記リンクプレート74のリンク作用下に支持

レバー76を矢印A方向に回動させる(図3参照)。

【0038】従って、前記支持レバー76の軸受部15を支点としてクランプアーム18が矢印B方向に向かって所定角度回動することにより、該クランプアーム18がワークを把持するクランプ状態に至る。なお、クランプアーム18が回動動作を停止してクランプ状態となった後、ボールねじ軸52が僅かに上昇することにより、前記ボールねじ軸52の変位終端位置となる上死点に到達する(図4参照)。上死点に到達したことは、センサ96bが金属検出体94bを検知することにより確認される。

【0039】前記クランプ状態では、回転駆動源16に対する付勢状態が継続されているため、クランプアーム18によってワークを把持するクランプ力が略一定に保持される。

【0040】前記クランプ状態を解除してアンクランプ状態とするためには、回転駆動源16に対する電流の極性を逆転させることにより、第1ギヤ38が前記とは逆方向に回動し、ボールねじ軸52が下降することにより、クランプアーム18がワークから離開する方向に変位して初期位置に復帰する。

【0041】本実施の形態によれば、回転駆動力伝達手段32としてギヤ機構34を設けることにより回転駆動源16のトルクを増大させ、クランプアーム18のワークに対するクランプ力をより一層増強させることができる。

【0042】また、本実施の形態では、駆動源としてモータ等の回転駆動源16を用いることにより、エア配管等の煩雑さを解消し、しかも供給圧力を調圧するための流体機器等の設置が不要となるため、設置スペースを有効利用することができる。

【0043】なお、本実施の形態では、ボールねじ機構36を用いて説明しているがこれに限定されるものではなく、滑りねじ等を含む図示しない送りねじ機構を用いてもよいことは勿論である。

【0044】さらに、電動クランプ装置10の制御および回転駆動源16の制御については、それぞれ、本出願人の提案に係る特開平10-225170号公報および特開平10-225176号公報に開示された技術思想を適用すると好適である。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0046】すなわち、駆動源としてモータ等の回転駆動源を用いることにより、エア配管等の煩雑さを解消し、しかも供給圧力を調圧する流体機器等の設置が不要となるため、設置スペースを有効利用することができる。

【0047】また、回転駆動力伝達手段としてギヤ機構を設けることにより回転駆動源のトルクを増大させ、ク

ランプアームのワークに対するクランプ力をより一層増強させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る電動クランプ装置の軸線方向に沿った縦断面図である。

【図2】図1に示す電動クランプ装置を構成する回転駆動部の縦断面図である。

【図3】図1に示す電動クランプ装置を構成するリンク機構の拡大縦断面図である。

【図4】ワークをクランプした状態を示す動作説明図である。

【符号の説明】

10…電動クランプ装置

12…ボディ

\*

14…回転駆動部

18…クランプアーム

22…ブレーキ機構

ク機構

32…回転駆動力伝達手段

36…ボールねじ機構

40、42…歯部

48…ボールねじナット

軸

56…ボール

ート

76…支持レバー

ーラ

16…回転駆動源

20…駆動軸

30…トルクリン

34…ギヤ機構

38、44…ギヤ

46…連結ピン

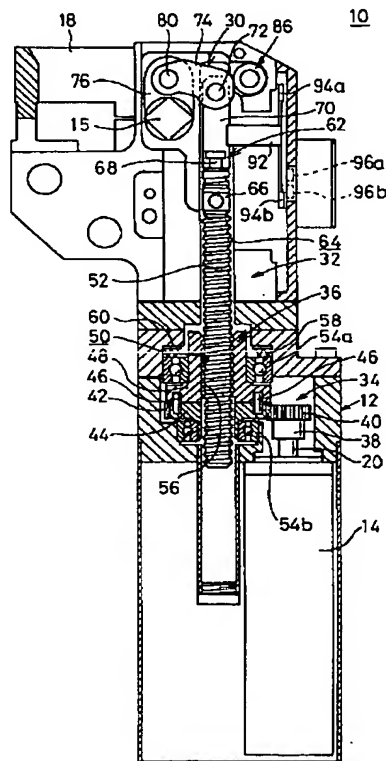
52…ボールねじ

74…リンクプレート

86…ニードルロー

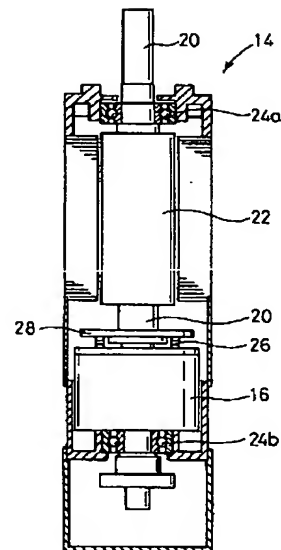
【図1】

FIG.1



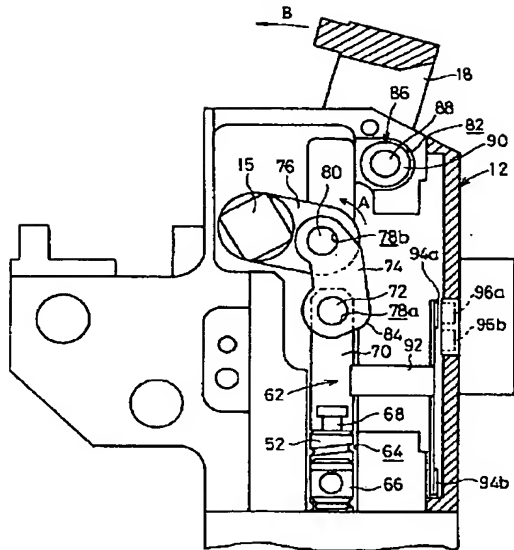
【図2】

FIG.2



【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4

